

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/018187

International filing date: 30 September 2005 (30.09.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-294414
Filing date: 07 October 2004 (07.10.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 15 November 2005 (15.11.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 Date of Application: 2004年10月 7日

出願番号 Application Number: 特願 2004-294414

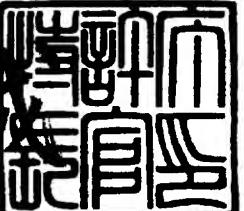
パリ条約による外国への出願に用いる優先権の主張の基礎となる出願の国コードと出願番号

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is

出願人 日本電信電話株式会社
Applicant(s):

2005年10月26日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中嶋誠


【書類名】 特許願
【整理番号】 NTTH165994
【提出日】 平成16年10月 7日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 H04N 7/32
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都新宿区西新宿二丁目1番1号 エヌ・ティ・ティ・アドバンスティクノロジ株式会社内
 【氏名】 木全 英明
【発明者】
 【住所又は居所】 東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日本電信電話株式会社内
 【氏名】 北原 正樹
【特許出願人】
 【識別番号】 000004226
 【氏名又は名称】 日本電信電話株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100087848
 【弁理士】 小笠原 吉義
 【氏名又は名称】 03-3807-1151
【選任した代理人】
 【識別番号】 100074848
 【弁理士】 森田 寛
【選任した代理人】
 【識別番号】 100095072
 【弁理士】 岡田 光由
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 012586
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1
 【包括委任状番号】 0005321

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

複数の画像を複数の G O P で構成して、それぞれの G O P の画像を 1 つの映像として符号化する映像符号化方法であって、

G O P に含まれる画像を符号化するかどうかを決定する G O P 符号化決定ステップと、

G O P に含まれる画像の符号化データを出力するかどうかを示す G O P 符号化有無情報を符号化する G O P 符号化有無情報符号化ステップと、

G O P に含まれる画像の符号化データを出力する場合に、G O P に含まれる画像を符号化する G O P 内画像符号化ステップとを実行することを、

特徴とする映像符号化方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の映像符号化方法において、

上記 G O P 符号化決定ステップでは、再生側で符号化データの復号によらずに生成される画像の方が符号化データの復号により得られる画像よりも原画像に近いのか否かを判断することにより、G O P に含まれる画像を符号化するかどうかを決定することを、

特徴とする映像符号化方法。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の映像符号化方法において、

G O P に含まれる画像の符号化データを出力しない場合に、G O P に含まれる画像を生成する際に使用する、他の G O P を指定する生成参照 G O P 指定情報を符号化する生成参照 G O P 符号化ステップを実行することを、

特徴とする映像符号化方法。

【請求項 4】

請求項 1 または 2 に記載の映像符号化方法において、

G O P に含まれる画像の符号化データを出力しない場合に、G O P に含まれる画像を生成する際に使用する、画像生成手法を指定する生成情報を符号化する生成情報符号化ステップを実行することを、

特徴とする映像符号化方法。

【請求項 5】

複数の画像を複数の G O P で構成して、それぞれの G O P の画像を 1 つの映像として符号化することで生成された符号化データを復号する映像復号方法であって、

G O P に含まれる画像の符号化データを復号するかどうかを示す G O P 符号化有無情報を復号する G O P 符号化有無情報復号ステップと、

G O P に含まれる画像の符号化データを復号する場合に、G O P に含まれる画像を復号する G O P 内画像復号ステップとを実行することを、

特徴とする映像復号方法。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の映像復号方法において、

G O P に含まれる画像の符号化データを復号しない場合に、G O P に含まれる画像を生成する際に使用する、他の G O P を指定する生成参照 G O P 指定情報を復号する生成参照 G O P 復号ステップを実行することを、

特徴とする映像復号方法。

【請求項 7】

請求項 5 に記載の映像復号方法において、

G O P に含まれる画像の符号化データを復号しない場合に、G O P に含まれる画像を生成する際に使用する、画像生成手法を指定する生成情報を復号する生成情報復号ステップを実行することを、

特徴とする映像復号方法。

【請求項 8】

複数の画像を複数の G O P で構成して、それぞれの G O P の画像を 1 つの映像として符

号化する映像符号化装置であって、

G O P に含まれる画像を符号化するかどうかを決定する G O P 符号化決定部と、

G O P に含まれる画像の符号化データを出力するかどうかを示す G O P 符号化有無情報を符号化する G O P 符号化有無情報符号化部と、

G O P に含まれる画像の符号化データを出力する場合に、G O P に含まれる画像を符号化する G O P 内画像符号化部とを備えることを、

特徴とする映像符号化装置。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の映像符号化装置において、

上記 G O P 符号化決定部は、再生側で符号化データの復号によらずに生成される画像の方が符号化データの復号により得られる画像よりも原画像に近いのか否かを判断することにより、G O P に含まれる画像を符号化するかどうかを決定することを、

特徴とする映像符号化装置。

【請求項 10】

請求項 8 または 9 に記載の映像符号化装置において、

G O P に含まれる画像の符号化データを出力しない場合に、G O P に含まれる画像を生成する際に使用する、他の G O P を指定する生成参照 G O P 指定情報を符号化する生成参照 G O P 符号化部を備えることを、

特徴とする映像符号化装置。

【請求項 11】

請求項 8 または 9 に記載の映像符号化装置において、

G O P に含まれる画像の符号化データを出力しない場合に、G O P に含まれる画像を生成する際に使用する、画像生成手法を指定する生成情報を符号化する生成情報符号化部を備えることを、

特徴とする映像符号化装置。

【請求項 12】

複数の画像を複数の G O P で構成して、それぞれの G O P の画像を 1 つの映像として符号化することで生成された符号化データを復号する映像復号装置であって、

G O P に含まれる画像の符号化データを復号するかどうかを示す G O P 符号化有無情報を復号する G O P 符号化有無情報復号部と、

G O P に含まれる画像の符号化データを復号する場合に、G O P に含まれる画像を復号する G O P 内画像復号部とを備えることを、

特徴とする映像復号装置。

【請求項 13】

請求項 12 に記載の映像復号装置において、

G O P に含まれる画像の符号化データを復号しない場合に、G O P に含まれる画像を生成する際に使用する、他の G O P を指定する生成参照 G O P 指定情報を復号する生成参照 G O P 復号部を備えることを、

特徴とする映像復号装置。

【請求項 14】

請求項 12 に記載の映像復号装置において、

G O P に含まれる画像の符号化データを復号しない場合に、G O P に含まれる画像を生成する際に使用する、画像生成手法を指定する生成情報を復号する生成情報復号部を備えることを、

特徴とする映像復号装置。

【請求項 15】

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の映像符号化方法の実現に用いられる処理をコンピュータに実行させるための映像符号化プログラム。

【請求項 16】

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の映像符号化方法の実現に用いられる処理をコ

ンピュータに実行させるための映像符号化プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【請求項 17】

請求項 5ないし 7のいずれか 1 項に記載の映像復号方法の実現に用いられる処理をコンピュータに実行させるための映像復号プログラム。

【請求項 18】

請求項 5ないし 7のいずれか 1 項に記載の映像復号方法の実現に用いられる処理をコンピュータに実行させるための映像復号プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【書類名】明細書

【発明の名称】映像符号化方法、映像符号化装置、映像符号化プログラム及びそのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体、並びに、映像復号方法、映像復号装置、映像復号プログラム及びそのプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体

【技術分野】

【0001】

本発明は、視点位置や視線方向を変更することを可能とする映像技術などに好適となる映像符号化及び映像復号に関する技術である。

【背景技術】

【0002】

一般的に映像符号化では時間方向の相関を使って高い符号化効率を実現するため、フレーム間予測符号化を用いている。フレームの符号化モードには、フレーム間の相関を使わずに符号化するIフレームと、過去に符号化した1フレームから予測するPフレームと、過去に符号化した2フレームから予測することができるBフレームがある。

【0003】

Pフレームでは、IフレームまたはPフレームから予測し、Bフレームでは、IフレームまたはPフレームまたはBフレームから予測することができる。特に映像符号化方式H.264では、参照画像メモリに複数フレーム分の復号画像を蓄積しておき、そのメモリから参照画像を選択して予測することができる。また、Pフレームでは入力動画像における時間が過去のフレームから予測するが、Bフレームでは過去のフレームだけではなく未来のフレームから予測することができる。

【0004】

図6(a)に動画像の予測関係の例を示す。

【0005】

Bフレームで2フレームから予測する場合(両方向予測)には、2フレームからの画像情報を補間して、1フレーム分の画像情報を生成して予測画像を作成する。第1フレームから第7フレームの符号化モードをIBBPBPの順序で符号化する場合には、図6(a)に示す予測関係があるため、実際に符号化する場合には、図6(b)に示すように“1→4→2→3→7→5→6”という順序でフレームを符号化する。

【0006】

ここで、インタレース動画像は1フレーム内に2フィールド持つ構成となるが、同様にフィールド毎に予測関係を設定することができる。一般的にフレームとフィールドを総称してピクチャと呼ぶ。また、Bフレームの両方向予測では、過去の2フレームまたは未来の2フレームから予測することも可能である。例えば映像符号化方式H.264では、参照画像メモリに複数フレーム分の復号画像を蓄積しておき、そのメモリから参照画像を2フレーム分選択して予測することができる。ここで選択したフレームの表示時刻は符号化対象フレームの未来であっても過去であってもよい。

【0007】

また、Iピクチャを先頭にしたピクチャの集合をGOPに設定することにより、GOP単位の符号化データの時間についてのランダムアクセス機能を容易に実現できる。

【0008】

GOPは、特定のピクチャの符号化データの前に、GOP先頭であることを示す情報を含めることによって、そのピクチャが、そのピクチャ以降の複数ピクチャで構成されるGOPの先頭であることを指定することが可能である。MPEG-2では、特有なビットパターンを持つ符号を挿入することによりGOPの先頭であることを指定する。

【0009】

GOPの先頭であることを示す符号間で1GOPの符号化データを構成することができる。なお、符号化データ中にGOPの先頭であることを示す情報を符号化するのではなく、符号化データ外でGOP構成情報を指定することも可能である。

【0010】

そして、この特有の符号の後には、一般的に G O P の先頭フレームの時刻情報も含んでおり、時間についてのランダムアクセスを実現する際に利用される。また、各ピクチャにも時刻情報をつけることも可能である。この時刻情報は例えは H. 263 では T R (Temporal Reference) と呼ぶ。T R は単位時間を基本とした、フレームの出力順序を表す情報である。例えは単位時間を $1/30$ 秒に設定すれば、フレームごとに値が 1 つずつ増加することはフレームレートが 30 フレーム/秒であることと等価である。通常 T R は固定長符号化される。

【0011】

更に、複数のカメラ映像の符号化について、カメラ映像を G O P に設定し、G O P 間で予測符号化を適用しながら一つの映像情報として符号化する手法が提案されている。

【0012】

例えは、下記に示す非特許文献 1 や非特許文献 2 では、Base G O P と Inter G O P を定義して G O P 間の予測関係を示す方法を提案している。Base G O P に含まれるピクチャは同一 G O P 内に含まれるピクチャのみを参照し、Inter G O P に含まれるピクチャは同一または他の G O P 内に含まれるピクチャを参照する。Inter G O P では、ヘッダ部分に、参照する G O P を示す参照 G O P 情報を符号化する。

【0013】

このように、複数のカメラ入力映像を予め持っていれば、入力映像を切り替えることによって視点位置と視線方向を変更することが可能である。これらは撮影した位置での映像が得られるが、更に撮影されていない視点位置や視線方向の映像を生成する技術が提案されている。

【0014】

例えは、下記に示す非特許文献 3 では、複数のカメラ入力画像から光線空間を生成して、その光線空間から画像情報を取り出すことにより、撮影されていない視点位置または視線方向の映像を生成する手法が提案されている。

【0015】

このような映像を生成する技術では、一般的に、複数のカメラ入力画像で同じ被写体が撮影されている場合に、それらの撮影されている画像情報を使って、その被写体について撮影されていない視点位置や視線方向の画像情報を生成する。すなわち、複数のカメラ入力画像にまたがって撮影されている被写体について、複数のカメラ入力画像の一部分を使って画像情報を生成している。

【0016】

この画像生成技術としては、例えは適応フィルタ方法（例えは非特許文献 4 参照）や、テーブル参照法（例えは非特許文献 5 参照）が挙げられる。

【非特許文献 1】 Hideaki Kimata and Masaki Kitahara, "Preliminary results on multiple view video coding (3DAV)," document M10976 MPEG Redmond Meeting, July, 2004.

【非特許文献 2】 Hideaki Kimata, Masaki Kitahara, Kazuto Kamikura, Yoshiyuki Yashima, Toshiaki Fujii, and Masayuki Tanimoto, "System Design of Free Viewpoint Video Communication," CIT2004, Sep., 2004.

【非特許文献 3】 藤井, 木本, 谷本：“光線群表現における 3 次元空間情報の圧縮”，3 次元画像コンファレンス'96, pp. 1-6 (1996.7).

【非特許文献 4】 T. Kobayashi, T. Fujii, T. Kimoto, M. Tanimoto, "Interpolation of Ray-Space Data by Adaptive Filtering," IS&T/SPIE Electronic Imaging 2000, 2000.

【非特許文献 5】 M. Kawaura, T. Ishigami, T. Fujii, T. Kimoto, M. Tanimoto, "Efficient Vector Quantization of Epipolar Plane Images of Ray Space By Dividing into Oblique Blocks," Picture Coding Symposium 2001, pp. 203-206, 2001.

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

複数のカメラ映像のうち、撮影されていない視点位置や視線方向の映像を生成する技術で品質が十分に良い画像が得られる場合には、そのカメラ映像の画像情報を符号化せずに、映像再生側で画像を生成できるため、結果的に複数カメラ映像に対する符号化効率を向上できる。

【0018】

しかしながら、従来の映像符号化方式では、このように映像再生側で画像を生成できるかどうかを判定し、更に生成することを示す情報を符号化する仕組みがないため、実際には全てのカメラ映像を符号化しており、符号化効率を向上できなかった。

【0019】

本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであって、映像再生側で画像を生成できるかどうかを判定し、更に生成することを示す情報を符号化する仕組みを提供することにより、視点位置や視線方向を変更することを可能とする映像技術などに好適となる新たな映像符号化及び映像復号に関する技術の提供を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0020】

この目的を達成するために、本発明の映像符号化方法は、複数の画像を複数のG O Pで構成して、それぞれのG O Pの画像を1つの映像として符号化する処理を行うために、G O Pに含まれる画像を符号化するかどうかを決定するG O P符号化決定ステップと、G O Pに含まれる画像の符号化データを出力するかどうかを示すG O P符号化有無情報を符号化するG O P符号化有無情報符号化ステップと、G O Pに含まれる画像の符号化データを出力する場合に、G O Pに含まれる画像を符号化するG O P内画像符号化ステップとを実行することを特徴とする。

【0021】

ここで、G O P符号化決定ステップでは、例えば、再生側で符号化データの復号によらずに生成される画像の方が符号化データの復号により得られる画像よりも原画像に近いのか否かを判断することにより、G O Pに含まれる画像を符号化するかどうかを決定することがある。この方法以外に、原画像の変化を評価することなどにより、G O Pに含まれる画像を符号化するかどうかを決定することも可能である。

【0022】

この構成を採るときに、本発明の映像符号化方法は、更に、G O Pに含まれる画像の符号化データを出力しない場合に、G O Pに含まれる画像を生成する際に使用する、他のG O Pを指定する生成参照G O P指定情報を符号化する生成参照G O P符号化ステップを実行することがあり、また、G O Pに含まれる画像の符号化データを出力しない場合に、G O Pに含まれる画像を生成する際に使用する、画像生成手法を指定する生成情報を符号化する生成情報符号化ステップを実行することがある。

【0023】

以上のように構成される本発明の映像符号化方法はコンピュータプログラムでも実現できるものであり、このコンピュータプログラムは、適当なコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して提供されたり、ネットワークを介して提供され、本発明を実施する際にインストールされてC P Uなどの制御手段上で動作することにより本発明を実現することになる。

【0024】

一方、この目的を達成するために、本発明の映像復号方法は、複数の画像を複数のG O Pで構成して、それぞれのG O Pの画像を1つの映像として符号化することで生成された符号化データを復号する処理を行うために、G O Pに含まれる画像の符号化データを復号するかどうかを示すG O P符号化有無情報を復号するG O P符号化有無情報復号ステップと、G O Pに含まれる画像の符号化データを復号する場合に、G O Pに含まれる画像を復号するG O P内画像復号ステップとを実行することを特徴とする。

【0025】

この構成を採るときに、本発明の映像復号方法は、更に、G O Pに含まれる画像の符号化データを復号しない場合に、G O Pに含まれる画像を生成する際に使用する、他のG O Pを指定する生成参照G O P指定情報を復号する生成参照G O P復号ステップを実行することがあり、また、G O Pに含まれる画像の符号化データを復号しない場合に、G O Pに含まれる画像を生成する際に使用する、画像生成手法を指定する生成情報を復号する生成情報復号ステップを実行することができる。

【0026】

以上のように構成される本発明の映像復号方法はコンピュータプログラムでも実現できるものであり、このコンピュータプログラムは、適当なコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して提供されたり、ネットワークを介して提供され、本発明を実施する際にインストールされてC P Uなどの制御手段上で動作することにより本発明を実現することになる。

【0027】

このように構成される本発明によれば、カメラ入力映像ごとにG O Pを構成しておき、画像生成手法でカメラ入力映像が生成できる場合には、そのG O Pについて画像を符号化せずに、代わりに映像再生側で画像を生成するように指定することができる。

【0028】

すなわち、映像符号化側では、G O P符号化決定ステップで、画像生成手法でカメラ入力映像が生成できるかどうかを決定する。そして、G O P符号化有無情報符号化ステップで、カメラ入力映像を生成できる場合には、G O Pに含まれる画像の符号化データを出力しないとしてG O P符号化有無情報を符号化し、カメラ入力映像を生成できない場合には、G O Pに含まれる画像の符号化データを出力するとしてG O P符号化有無情報を符号化する。そして、カメラ入力映像を生成できない場合には、G O P内画像符号化ステップで、G O Pに含まれる画像を符号化する（G O Pに含まれる画像の符号化データを出力する）。

【0029】

これを受け、映像復号側では、G O P符号化有無情報復号ステップで、G O Pに含まれる画像の符号化データを復号するかどうかを示すG O P符号化有無情報を復号する。そして、G O P符号化有無情報がG O Pに含まれる画像の符号化データを復号することを示す場合には、G O P内画像復号ステップで、画像の符号化データを復号する。

【0030】

ここで、映像復号側では、G O P符号化有無情報がG O Pに含まれる画像の符号化データを復号しないことを示す場合には、画像生成技術を使ってG O P内の画像を生成してもよい。ただし、そのG O P内の画像が不必要的場合には、画像を生成する必要はない。

【0031】

このように構成されるときにあって、更に、本発明によれば、映像復号側でカメラ入力映像を生成する場合に、カメラ入力映像を生成する際に使用する画像を含むG O Pを指定することができる。このとき使用するG O Pの画像は符号化データを復号して得られるものでもよいし、映像復号側で生成して得られるものでもよい。

【0032】

これにより、映像復号側で、所望のG O Pの画像を生成するときに、生成に必要な画像が復号または生成されていない場合には、その画像を含むG O Pを復号または生成することにより、所望の画像を生成することができる。ここで、所望の映像を生成する際に使用する画像を含むG O Pとしては、他のカメラ入力映像であっても、所望の映像の属するカメラ入力映像であってもよい。

【0033】

また、このように構成されるときにあって、更に、本発明によれば、映像復号側でカメラ入力映像を生成する場合に、カメラ入力映像を生成する際に使用する画像生成手法を指定することができる。

【0034】

この画像生成手法については、映像符号化側と映像復号側で、予め複数の画像生成手法を用意しておき、映像符号化側のG O P 符号化決定ステップで、どの画像生成手法を映像復号側で使用するのかを決定してもよい。これにより、映像符号化側で、画像品質の良い画像生成手法を選択することができる。

【0035】

なお、本発明全般において、所望の映像の属するカメラ入力映像を使用する場合には、画像生成において、そのカメラ入力映像に属するG O P の最後の画像を出力してもよい。また、カメラの台数が少ない場合には、画像の生成に使用するG O P が限定されるため、使用するG O P を指定する必要はない。

【発明の効果】

【0036】

本発明によれば、映像再生側で画像を生成できるかどうかを判定し、更に生成することを示す情報を符号化することが可能となるため、画像符号化側で映像を符号化しないことを制御できるようになり、これにより符号化効率を向上できるようになる。

【0037】

このようにして、本発明によれば、視点位置や視線方向を変更することを可能とする映像技術などに好適となる映像符号化・復号技術を提供できるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0038】

以下、実施の形態に従って本発明を詳細に説明する。

【0039】

以下に説明する実施形態例では、3カメラ映像を符号化する場合に、2カメラ映像を独立に符号化しておき、1カメラ映像をその2カメラ映像の画像情報から、あるいは、その1カメラ映像の過去の画像から、画像生成技術により生成するかどうかを決定する手法について示す。

【0040】

(I) 第1の実施形態例

図1に、第1の実施形態例におけるG O P を示す。

【0041】

この図に示すように、第1の実施形態例では、G O P は予め2フレームで構成されると決められているものとする。また、各G O P には図中に示す番号が割り当てられているものとする。

【0042】

図1に示す3カメラ映像A, B, Cのうち、Cについて画像生成技術により生成するかどうかを決定する。AまたはBからCを生成する手法としては、画像生成技術Xと画像生成技術Yとが予め用意されており、また、Cの過去の画像情報から画像を生成する技術として画像生成技術Zが用意されているものとする。

【0043】

画像を生成する際に使用する画像としてAまたはBを選択する場合には、画像生成技術を指定する情報を符号化することになるが、画像を生成する際に使用する画像としてCの過去の画像を選択する場合には、画像生成技術は画像生成技術Zとして一意に決まるため、画像生成技術を指定する情報を符号化する必要はない。なお、画像生成技術Zは直前の画像を出力する手法である。

【0044】

画像生成技術Xは例えば適応フィルタ方法であり、画像生成技術Yは例えばテーブル参照方法である。以下に説明する実施形態例では、AとBの復号画像を使って、Cの画像生成技術を決定するものとする。

【0045】

(I-1) 第1の実施形態例を実現する本発明の映像符号化装置

図2に、第1の実施形態例を実現する本発明の映像符号化装置の装置構成の一例を図示する。

【0046】

この図に示すように、本発明の映像符号化装置は、

(イ) 画像A(カメラ入力映像A)に対して、画像を入力する画像A入力部101と、画像A入力部101の入力した画像を符号化する画像A符号化部102と、画像A符号化部102の符号化した画像を復号する画像A復号部103と、画像A復号部103の復号した画像を蓄積する画像A蓄積メモリ104とを備え、

(ロ) 画像B(カメラ入力映像B)に対して、画像を入力する画像B入力部105と、画像B入力部105の入力した画像を符号化する画像B符号化部106と、画像B符号化部106の符号化した画像を復号する画像B復号部107と、画像B復号部107の復号した画像を蓄積する画像B蓄積メモリ108とを備え、

(ハ) 画像C(カメラ入力映像C)に対して、画像を入力する画像C入力部109と、画像C入力部109の入力した画像を符号化するGOP内画像符号化部110と、GOP内画像符号化部110の符号化した画像を復号する画像C復号部111と、画像C復号部111の復号した画像を蓄積する復号画像蓄積メモリ112と、画像C入力部109の入力した原画像を蓄積する原画像蓄積メモリ113と、画像Cを生成する画像生成部114と、画像Cを生成する際に使用するGOPを指定する情報(具体的にはGOPの番号)を符号化する生成参照GOP符号化部115と、画像Cの生成に用いられる画像生成技術を指定する情報を符号化する生成情報符号化部116と、GOPの画像を符号化するかどうかを決定するGOP符号化決定部117と、GOPの画像を符号化したかどうかを指定する情報を符号化するGOP符号化有無情報符号化部118とを備える。

【0047】

ここで、画像A蓄積メモリ104と画像B蓄積メモリ108は、それぞれ復号画像を2フレーム分蓄積し、また、原画像蓄積メモリ113は、原画像を2フレーム分蓄積する。また、復号画像蓄積メモリ112は、復号画像を3フレーム分蓄積するものとする。なお、初期の各メモリには何も画像情報が蓄積されていないものとする。

【0048】

GOP符号化決定部117は、まず、画像生成部114にて画像生成技術Xを使って生成される2フレーム分の画像情報(1フレームずつ生成される)と原画像蓄積メモリ113に蓄積された画像との間の平均二乗誤差Xを計算する。このとき、画像A蓄積メモリ104の画像のみを使う場合の平均二乗誤差をXaとし、画像B蓄積メモリ108の画像のみを使う場合の平均二乗誤差をXbとし、画像A蓄積メモリ104の画像と画像B蓄積メモリ108の画像の両方を使う場合の平均二乗誤差をXcとする。

【0049】

更に、GOP符号化決定部117は、画像生成部114にて画像生成技術Yを使って生成される2フレーム分の画像情報(1フレームずつ生成される)と原画像蓄積メモリ113に蓄積された画像との間の平均二乗誤差Yを計算する。このとき、画像A蓄積メモリ104の画像のみを使う場合の平均二乗誤差をYaとし、画像B蓄積メモリ108の画像のみを使う場合の平均二乗誤差をYbとし、画像A蓄積メモリ104の画像と画像B蓄積メモリ108の画像の両方を使う場合の平均二乗誤差をYcとする。

【0050】

更に、GOP符号化決定部117は、GOP内画像符号化部110で符号化し画像C復号部111で復号して復号画像蓄積メモリ112に蓄積された復号画像のうち、現GOPの復号画像と原画像蓄積メモリ113に蓄積された画像との間の平均二乗誤差Dを計算する。

【0051】

更に、GOP符号化決定部117は、復号画像メモリ112に蓄積された復号画像のうち、前GOPの画像が復号画像蓄積メモリ112に蓄積されている場合には、画像生成技術Zで生成される2フレーム分の画像情報(1フレームずつ生成される)と原画像蓄積メ

モリ 1 1 3 に蓄積された画像との間の平均二乗誤差 Z を計算する。

【0052】

そして、G O P 符号化決定部 1 1 7 は、このようにして算出した平均二乗誤差 X a と X b と X c と Y a と Y b と Y c と D、あるいは、平均二乗誤差 X a と X b と X c と Y a と Y b と Y c と D と Z を比較して、最も値が小さい場合を、その G O P の符号化情報（G O P 符号化有無情報／生成参照 G O P を指定する情報／画像生成技術を指定する情報で構成される）として決定する。すなわち、次のように決定する。

【0053】

なお、以下では、“符号化データ”と“符号化情報”とを明確に区別しており、“符号化データ”と記載する場合には、画像を符号化したときのデータを示している。

【0054】

（1）平均二乗誤差 X a が最も小さい場合

X a が最も小さい場合には、画像生成技術として X を指定し、生成参照 G O P として画像 A の G O P を指定する。

【0055】

このとき、G O P 符号化有無情報符号化部 1 1 8 は、符号化データを出力しないことを示すように G O P 符号化有無情報を符号化する。また、生成参照 G O P 符号化部 1 1 5 は、使用した G O P の番号を符号化する。また、生成情報符号化部 1 1 6 は、画像生成技術 X を指定する情報を符号化する。

【0056】

（2）平均二乗誤差 X b が最も小さい場合

X b が最も小さい場合には、画像生成技術として X を指定し、生成参照 G O P として画像 B の G O P を指定する。

【0057】

このとき、G O P 符号化有無情報符号化部 1 1 8 は、符号化データを出力しないことを示すように G O P 符号化有無情報を符号化する。また、生成参照 G O P 符号化部 1 1 5 は、使用した G O P の番号を符号化する。また、生成情報符号化部 1 1 6 は、画像生成技術 X を指定する情報を符号化する。

【0058】

（3）平均二乗誤差 X c が最も小さい場合

X c が最も小さい場合には、画像生成技術として X を指定し、生成参照 G O P として画像 A と画像 B の G O P を指定する。

【0059】

このとき、G O P 符号化有無情報符号化部 1 1 8 は、符号化データを出力しないことを示すように G O P 符号化有無情報を符号化する。また、生成参照 G O P 符号化部 1 1 5 は、使用した G O P の番号を符号化する。また、生成情報符号化部 1 1 6 は、画像生成技術 X を指定する情報を符号化する。

【0060】

（4）平均二乗誤差 Y a が最も小さい場合

Y a が最も小さい場合には、画像生成技術として Y を指定し、生成参照 G O P として画像 A の G O P を指定する。

【0061】

このとき、G O P 符号化有無情報符号化部 1 1 8 は、符号化データを出力しないことを示すように G O P 符号化有無情報を符号化する。また、生成参照 G O P 符号化部 1 1 5 は、使用した G O P の番号を符号化する。また、生成情報符号化部 1 1 6 は、画像生成技術 Y を指定する情報を符号化する。

【0062】

（5）平均二乗誤差 Y b が最も小さい場合

Y b が最も小さい場合には、画像生成技術として Y を指定し、生成参照 G O P として画像 B の G O P を指定する。

【0063】

このとき、G O P 符号化有無情報符号化部118は、符号化データを出力しないことを示すようにG O P 符号化有無情報を符号化する。また、生成参照G O P 符号化部115は、使用したG O P の番号を符号化する。また、生成情報符号化部116は、画像生成技術Yを指定する情報を符号化する。

【0064】

(6) 平均二乗誤差Ycが最も小さい場合

Ycが最も小さい場合には、画像生成技術としてYを指定し、生成参照G O P として画像Aと画像BのG O P を指定する。

【0065】

このとき、G O P 符号化有無情報符号化部118は、符号化データを出力しないことを示すようにG O P 符号化有無情報を符号化する。また、生成参照G O P 符号化部115は、使用したG O P の番号を符号化する。また、生成情報符号化部116は、画像生成技術Yを指定する情報を符号化する。

【0066】

(7) 平均二乗誤差乙が最も小さい場合

乙が最も小さい場合には、画像生成技術として乙を指定し、生成参照G O P として画像CのG O P を指定する。

【0067】

このとき、G O P 符号化有無情報符号化部118は、符号化データを出力しないことを示すようにG O P 符号化有無情報を符号化する。また、生成参照G O P 符号化部115は、使用したG O P の番号を符号化する。

【0068】

ここで、上述したように、画像を生成する際に使用する画像としてCの過去の画像を選択する場合には、画像生成技術は画像生成技術乙として一意に決まるため、生成情報符号化部116は、画像生成技術を指定する情報を符号化する必要がない。

【0069】

(8) 平均二乗誤差Dが最も小さい場合

Dが最も小さい場合には、G O P 内画像符号化部110で符号化した符号化データを出力する。

【0070】

このとき、G O P 符号化有無情報符号化部118は、符号化データを出力することを示すようにG O P 符号化有無情報を符号化し、G O P 内画像符号化部110は、符号化した符号化データを出力する。

【0071】

このような前提の下、本発明の映像符号化装置はカメラ入力映像を次のように符号化する。

【0072】

(i) 時刻T1, T2における符号化処理

まず、時刻T1とT2において、画像Aと画像Bを符号化する。

【0073】

画像Aについては、画像A入力部101で画像を入力して、画像A符号化部102は画像を符号化し、画像A復号部103は符号化データを復号し、画像A蓄積メモリ104は復号画像を蓄積する。これをT1とT2の画像に対して実行する。画像A蓄積メモリ104にはT1とT2における画像が蓄積される。

【0074】

画像Bについては、画像B入力部105で画像を入力して、画像B符号化部106は画像を符号化し、画像B復号部107は符号化データを復号し、画像B蓄積メモリ108は復号画像を蓄積する。これをT1とT2の画像に対して実行する。画像B蓄積メモリ108にはT1とT2における画像が蓄積される。

【0075】

続いて、画像C入力部109は画像を入力し、原画像蓄積メモリ113は入力された画像を蓄積する。GOP内画像符号化部110はT1とT2の画像を符号化し、画像C復号部111は符号化データを復号して復号画像を復号画像蓄積メモリ112に蓄積する。

【0076】

続いて、画像生成部114は、画像A蓄積メモリ104に蓄積された画像と、画像B蓄積メモリ108に蓄積された画像に対して、画像生成技術Xまたは画像生成技術Yを適用して、画像を生成する。なお、前フレームが存在しないので、この時点では、画像生成技術Zを適用して画像を生成することはできない。

【0077】

これらの処理を受けて、GOP符号化決定部117は、画像生成部114で生成された画像と、復号画像蓄積メモリ112に蓄積された画像とを使って、平均二乗誤差X_aとX_bとX_cとY_aとY_bとY_cとDを求める（なお、この時点では平均二乗誤差Zについては求めることはできない）。そして、これらから、上述の（1）～（8）の論理に従ってGOPの符号化情報を決定する。

【0078】

そして、本発明の映像符号化装置は、決定したGOPの符号化情報に基づいて、符号化データを出力するか、生成参照GOPの番号および画像生成技術を示す情報を符号化して出力する。ただし、画像生成技術Zが用いられる場合には、画像生成技術を示す情報については符号化する必要がない（なお、この時点では画像生成技術Zが用いられることはない）。

【0079】

ここで、復号画像蓄積メモリ112は、GOP内画像符号化部110から符号化データが出力される場合には、画像C復号部111で得られる復号画像を蓄積し続ける。一方、GOP内画像符号化部110から符号化データが出力されない場合には、蓄積されているT1とT2の復号画像を廃棄して、画像生成部114で生成される画像のうち、GOP符号化決定部117で決定されたGOPの符号化情報に対応する画像を蓄積する。

【0080】

(ii) 時刻T3, T4における符号化処理

続いて、時刻T3とT4において、時刻T1とT2と同様な処理を行い、画像Aと画像Bを符号化する。

【0081】

画像A蓄積メモリ104と画像B蓄積メモリ108に蓄積されていた復号画像は、最も古いものから廃棄して、新しく復号された画像を蓄積する。これにより、各メモリにはT3とT4の復号画像が蓄積される。

【0082】

続いて、画像C入力部109は画像を入力し、原画像蓄積メモリ113は入力された画像を蓄積する。このとき、原画像蓄積メモリ113に蓄積されていた原画像は、最も古いものから廃棄して、新しく入力された画像を蓄積する。これにより、原画像蓄積メモリ113にはT3とT4の原画像が蓄積される。

【0083】

続いて、GOP内画像符号化部110はT3とT4の画像を符号化し、画像C復号部111は符号化データを復号して復号画像を復号画像蓄積メモリ112に蓄積する。このとき、復号画像蓄積メモリ112に蓄積されていた復号画像は、最も古いものから廃棄して、新しく復号された画像を蓄積する。これにより、復号画像蓄積メモリ112にはT2とT3とT4の復号画像が蓄積される。

【0084】

続いて、画像生成部114は、画像A蓄積メモリ104に蓄積された画像と、画像B蓄積メモリ108に蓄積された画像に対して、画像生成技術Xまたは画像生成技術Yを適用して、画像を生成する。更に、復号画像蓄積メモリ112に蓄積されたT2の画像に対し

て、画像生成技術乙を適用して、画像を生成する。

【0085】

これらの処理を受けて、G O P 符号化決定部117は、画像生成部114で生成された画像と、復号画像蓄積メモリ112に蓄積された画像とを使って、平均二乗誤差X_aとX_bとX_cとY_aとY_bとY_cとDとZを求める。そして、これらから、上述の(1)～(8)の論理に従ってG O P の符号化情報を決定する。

【0086】

そして、本発明の映像符号化装置は、決定したG O P の符号化情報に基づいて、符号化データを出力するか、生成参照G O P の番号および画像生成技術を示す情報を符号化して出力する。ただし、画像生成技術乙が選択される場合には、画像生成技術を示す情報については符号化する必要がない。

【0087】

ここで、復号画像蓄積メモリ112は、G O P 内画像符号化部100から符号化データが出力される場合には、画像C復号部111で得られる復号画像を蓄積し続ける。一方、G O P 内画像符号化部110から符号化データが出力されない場合には、蓄積されているT₃とT₄の復号画像を廃棄して、画像生成部114で生成される画像のうち、G O P 符号化決定部117で決定された符号化情報に対応する画像を蓄積する。

【0088】

(I-2) 第1の実施形態例を実現する本発明の映像復号装置

次に、第1の実施形態例を実現する本発明の映像復号装置について説明する。

【0089】

図3に、第1の実施形態例を実現する本発明の映像復号装置の装置構成の一例を図示する。

【0090】

この図に示すように、本発明の映像復号装置は、

(イ) 画像A(カメラ入力映像A)に対して、画像を復号する画像A復号部201と、画像A復号部201の復号した画像を蓄積する画像A蓄積メモリ202とを備え、

(ロ) 画像B(カメラ入力映像B)に対して、画像を復号する画像B復号部203と、画像B復号部203の復号した画像を蓄積する画像B蓄積メモリ204とを備え、

(ハ) 画像C(カメラ入力映像C)に対して、画像を復号するG O P 内画像復号部205と、G O P 内画像復号部205の復号した画像を蓄積する復号画像蓄積メモリ206と、画像Cを生成する画像生成部207と、画像Cを生成する際に使用するG O P を指定する情報(具体的にはG O P の番号)を復号する生成参照G O P 復号部208と、画像Cの生成に用いられる画像生成技術を指定する情報を復号する生成情報復号部209と、G O P の画像を復号するかどうかを指定する情報を復号するG O P 符号化有無情報復号部210とを備える。

【0091】

画像生成部207と生成参照G O P 復号部208と生成情報復号部209とは、G O P の符号化データを復号しない場合に次のように動作する。

【0092】

まず、生成参照G O P 復号部208は、画像生成に使用するG O P の番号を復号して得る。G O P の番号が入力画像AまたはBに属する場合には、続いて、生成情報復号部209は、画像生成技術を指定する情報を復号し、画像生成技術の情報としてXまたはYを得る。一方、G O P の番号が入力画像Cに属する場合には、生成情報復号部209は、画像生成技術を指定する情報を復号しない。

【0093】

続いて、画像生成部207は、生成参照G O P 復号部208で得られたG O P 番号と、生成情報復号部209で得られた画像生成技術の情報の規定する画像生成技術とを使って画像を生成する。ここで、G O P の番号が入力画像Cに属する場合には、画像生成部207は、画像生成技術として画像生成技術乙を使用する。

【0094】

このような前提の下、本発明の映像復号装置は、本発明の映像符号化装置から出力される符号化データを次のように復号する。

【0095】

(i) 時刻T1, T2における復号処理

まず、時刻T1とT2において、画像Aと画像Bを復号する。

【0096】

画像Aについては、画像A復号部201は符号化データを復号し、画像A蓄積メモリ202は復号画像を蓄積する。これをT1とT2の画像に対して実行する。画像A蓄積メモリ202にはT1とT2における画像が蓄積される。

【0097】

画像Bについては、画像B復号部203は符号化データを復号し、画像B蓄積メモリ204は復号画像を蓄積する。これをT1とT2の画像に対して実行する。画像B蓄積メモリ204にはT1とT2における画像が蓄積される。

【0098】

続いて、画像Cについて、GOP符号化有無情報復号部210は、GOPの符号化データを復号するかどうかを指定する情報を復号する。この情報に基づいて、次のいずれかの処理を実行する。

【0099】

すなわち、GOP符号化有無情報復号部210がGOPの符号化データの復号を指示する情報を復号する場合には、GOP内画像復号部205は、符号化データを復号して画像を出力し、更に、その復号した画像を復号画像蓄積メモリ206に蓄積する。

【0100】

一方、GOP符号化有無情報復号部210がGOPの符号化データの復号を指示しない情報を復号する場合には、生成参照GOP復号部208は、画像生成に使用するGOPの番号を復号して得る。GOPの番号が入力画像AまたはBに属するため（前フレームが存在しないので、この時点では入力画像Cに属することはない）、続いて、生成情報復号部209は、画像生成技術を指定する情報を復号し、画像生成技術の情報としてXまたはYを得る。これを受け、画像生成部207は、生成参照GOP復号部208で得られたGOP番号と、生成情報復号部209で得られた画像生成技術の情報の規定する画像生成技術とを使って画像を生成する。

【0101】

復号画像蓄積メモリ206は、GOPの符号化データを復号する場合には、復号画像を蓄積し、GOPの符号化データを復号しない場合には、画像生成部207で生成される画像を蓄積する。

【0102】

(ii) 時刻T3, T4における復号処理

続いて、時刻T3とT4において、時刻T1とT2と同様な処理を行い、画像Aと画像Bを復号し、画像Aについては画像A蓄積メモリ202に復号画像を蓄積し、画像Bについては画像B蓄積メモリ204に復号画像を蓄積する。

【0103】

続いて、画像Cについて、GOP符号化有無情報復号部210は、GOPの符号化データを復号するかどうかを指定する情報を復号する。この情報に基づいて、次のいずれかの処理を実行する。

【0104】

すなわち、GOP符号化有無情報復号部210がGOPの符号化データの復号を指示する情報を復号する場合には、GOP内画像復号部205は、符号化データを復号して画像を出力し、更に、その復号した画像を復号画像蓄積メモリ206に蓄積する。

【0105】

一方、GOP符号化有無情報復号部210がGOPの符号化データの復号を指示しない

情報を復号する場合には、生成参照G O P復号部208は、画像生成に使用するG O Pの番号を復号して得る。G O Pの番号が入力画像AまたはBに属する場合には、続いて、生成情報復号部209は、画像生成技術を指定する情報を復号し、画像生成技術の情報としてXまたはYを得る。一方、G O Pの番号が入力画像Cに属する場合には、生成情報復号部209は、画像生成技術乙が用いられていることを特定できるので、画像生成技術を指定する情報を復号しない。これを受けて、画像生成部207は、生成参照G O P復号部208で得られたG O P番号と、生成情報復号部209で得られた画像生成技術の情報の規定する画像生成技術とを使って画像を生成する。このとき、G O Pの番号が入力画像Cに属する場合には、画像生成技術乙を使用する。

【0106】

復号画像蓄積メモリ206は、G O Pの符号化データを復号する場合には、T1、T2の画像を廃棄して復号画像を蓄積し、G O Pの符号化データを復号しない場合には、T1、T2の画像を廃棄して、画像生成部207で生成される画像を蓄積する。

【0107】

以上により、本発明の映像符号化装置はT1とT2とT3とT4の画像を符号化し、一方、本発明の映像復号装置は符号化データを復号、または画像を生成することにより同時刻の画像を得ることができる。

【0108】

(II) 第2の実施形態例

次に、第2の実施形態例について説明する。

【0109】

第1の実施形態例では、G O Pは2フレームとして予め決定しておいたが、G O Pを別にするかどうかを適応的に決定してもよい。第2の実施形態例は、この構成を実現するものである。

【0110】

図4に、第2の実施形態例を実現する本発明の映像符号化装置の装置構成の一例を図示する。ここで、図中、図2で説明したものと同じものについては同一の記号で示してある。

【0111】

第1の実施形態例との違いは、G O Pの符号化情報を蓄積するG O P情報蓄積メモリ119を備えることである。また、G O P符号化有無情報符号化部118は、G O Pの先頭にG O Pヘッダを符号化する処理を行う。G O Pヘッダは固有のビットパターンで構成される固定長の符号である。

【0112】

第2の実施形態例を実現する本発明の映像復号装置の装置構成は、図3に示す第1の実施形態例と同じである。ただし、G O P符号化有無情報復号部210は、各フレームにおいてG O Pヘッダの有無をチェックして、G O Pヘッダが検出されると、別のG O Pとして復号処理を行う。

【0113】

(II-1) 第2の実施形態例における符号化処理

第2の実施形態例におけるカメラ入力映像AとBとCの符号化方法は次のようになる。

【0114】

まず、時刻T1とT2の画像AとBについて、第1の実施形態例と同様に画像を符号化して復号画像を得る。画像A蓄積メモリ104と画像B蓄積メモリ108にはT1とT2の復号画像が蓄積される。

【0115】

すなわち、画像Aについては、画像A入力部101で画像を入力して、画像A符号化部102は画像を符号化し、画像A復号部103は符号化データを復号し、画像A蓄積メモリ104は復号画像を蓄積する。これをT1とT2の画像に対して実行する。画像A蓄積メモリ104にはT1とT2における画像が蓄積される。

【0116】

また、画像Bについては、画像B入力部105で画像を入力して、画像B符号化部106は画像を符号化し、画像B復号部107は符号化データを復号し、画像B蓄積メモリ108は復号画像を蓄積する。これをT1とT2の画像に対して実行する。画像B蓄積メモリ108にはT1とT2における画像が蓄積される。

【0117】

(i) 時刻T1における画像Cの符号化処理

続いて、時刻T1の画像Cについて、まず、画像C入力部109は画像を入力し、原画像蓄積メモリ113は入力された画像を蓄積する。GOP内画像符号化部110は時刻T1の画像を符号化し、画像C復号部111は符号化データを復号して復号画像を復号画像蓄積メモリ112に蓄積する。

【0118】

続いて、画像生成部114は、画像A蓄積メモリ104に蓄積された画像と、画像B蓄積メモリ108に蓄積された画像に対して、画像生成技術Xまたは画像生成技術Yを適用して、時刻T1の画像を生成する。なお、前フレームが存在しないので、この時点では、画像生成技術Zを適用して画像を生成することはできない。

【0119】

これらの処理を受けて、GOP符号化決定部117は、画像生成部114で生成された画像と、復号画像蓄積メモリ112に蓄積された画像とを使って、平均二乗誤差X_aとX_bとX_cとY_aとY_bとY_cとDを求める（なお、この時点では平均二乗誤差Zについては求めることができない）。そして、これらから、上述の(1)～(8)の論理に従ってGOPの符号化情報を決定する。

【0120】

そして、GOP符号化決定部117は、決定したGOPの符号化情報をGOP情報蓄積メモリ119に蓄積し、GOP符号化有無情報符号化部118は、GOPヘッダを符号化する。

【0121】

そして、本発明の映像符号化装置は、決定したGOPの符号化情報に基づいて、符号化データを出力するか、生成参照GOPの番号および画像生成技術を示す情報を符号化して出力する。ただし、画像生成技術Zが用いられる場合には、画像生成技術を示す情報については符号化する必要がない（なお、この時点では画像生成技術Zが用いられることはない）。

【0122】

ここで、復号画像蓄積メモリ112は、GOP内画像符号化部110から符号化データが出力される場合には、画像C復号部111で得られる復号画像を蓄積し続ける。一方、GOP内画像符号化部110から符号化データが出力されない場合には、蓄積されているT1の復号画像を廃棄して、画像生成部114で生成される画像のうち、GOP符号化決定部117で決定されたGOPの符号化情報に対応する画像を蓄積する。

【0123】

(ii) 時刻T2における画像Cの符号化処理

続いて、時刻T2の画像Cについて、まず、画像C入力部109は画像を入力し、原画像蓄積メモリ113は入力された画像を蓄積する。GOP内画像符号化部110は時刻T2の画像を符号化し、画像C復号部111は符号化データを復号して復号画像を復号画像蓄積メモリ112に蓄積する。

【0124】

続いて、画像生成部114は、画像A蓄積メモリ104に蓄積された画像と、画像B蓄積メモリ108に蓄積された画像に対して、画像生成技術Xまたは画像生成技術Yを適用して、時刻T2の画像を生成する。更に、復号画像蓄積メモリ112に蓄積された画像に対して画像生成技術Zを適用して、時刻T2の画像を生成する。

【0125】

これらの処理を受けて、G O P 符号化決定部 117 は、画像生成部 114 で生成された画像と、復号画像蓄積メモリ 112 に蓄積された画像とを使って、平均二乗誤差 X_a と X_b と X_c と Y_a と Y_b と Y_c と D と E を求める。そして、これらから、上述の(1)～(8)の論理に従って G O P の符号化情報を決定する。

【0126】

続いて、G O P 符号化決定部 117 は、ここで決定した G O P の符号化情報と、G O P 情報蓄積メモリ 119 に蓄積されている G O P の符号化情報とを比較し、両者の G O P の符号化情報が異なる場合には、別の G O P として画像を符号化することを決定し、両者の G O P の符号化情報が同じ場合には、同じ G O P として画像を符号化することを決定する。

【0127】

そして、G O P 符号化決定部 117 は、決定した G O P の符号化情報を G O P 情報蓄積メモリ 119 に蓄積する。以後は、具体的には次のように動作する。

【0128】

(ii-1) 別の G O P として符号化する場合

別の G O P として符号化する場合には、G O P 符号化有無情報符号化部 118 は、G O P ヘッダを符号化する。そして、本発明の映像符号化装置は、決定した G O P の符号化情報に基づいて、符号化データを出力するか、生成参照 G O P の番号および画像生成技術を示す情報を符号化して出力する。ただし、画像生成技術 E が用いられている場合には、画像生成技術を示す情報については符号化する必要がない。

【0129】

ここで、復号画像蓄積メモリ 112 は、G O P 内画像符号化部 110 から符号化データが出力される場合には、画像 C 復号部 111 で得られる復号画像を蓄積し続ける。一方、G O P 内画像符号化部 110 から符号化データが出力されない場合には、蓄積されている T₂ の復号画像を廃棄して、画像生成部 114 で生成される画像のうち、G O P 符号化決定部 117 で決定された G O P の符号化情報に対応する画像を蓄積する。

【0130】

(ii-2) 同じ G O P として符号化する場合

同じ G O P として符号化する場合で、G O P 内画像符号化部 110 から符号化データを出力する場合には、そのフレームの符号化データを出力し、一方、G O P 内画像符号化部 110 から符号化データを出力しない場合には、復号側に通知済みの 1 つ前の時刻の T₁ における G O P の符号化情報により復号側で画像生成技術を特定できるので、何も出力しない。

【0131】

ここで、復号画像蓄積メモリ 112 は、G O P 内画像符号化部 110 から符号化データが出力される場合には、画像 C 復号部 111 で得られる復号画像を蓄積し続ける。一方、G O P 内画像符号化部 110 から符号化データが出力されない場合には、蓄積されている T₂ の復号画像を廃棄して、画像生成部 114 で生成される画像のうち、G O P 符号化決定部 117 で決定された符号化情報に対応する画像を蓄積する。

【0132】

(II-2) 第 2 の実施形態例における復号処理

これに対応する第 2 の実施形態例における復号処理は次のように動作する。

【0133】

まず、時刻 T₁ と T₂ の画像 A と B について、第 1 の実施形態例と同様に画像を復号して復号画像を得る。画像 A 蓄積メモリ 202 と画像 B 蓄積メモリ 204 には T₁ と T₂ の復号画像が蓄積される。

【0134】

すなわち、画像 A については、画像 A 復号部 201 は符号化データを復号し、画像 A 蓄積メモリ 202 は復号画像を蓄積する。これを T₁ と T₂ の画像に対して実行する。画像 A 蓄積メモリ 202 には T₁ と T₂ における画像が蓄積される。

【0135】

また、画像Bについては、画像B復号部203は符号化データを復号し、画像B蓄積メモリ204は復号画像を蓄積する。これをT1とT2の画像に対して実行する。画像B蓄積メモリ204にはT1とT2における画像が蓄積される。

【0136】

(i) 時刻T1における画像Cの復号処理

続いて、時刻T1の画像Cについて、GOP符号化有無情報復号部210は、GOPヘッダの有無をチェックする。GOPヘッダがあるので、GOP符号化有無情報復号部210は、続いて、GOPの符号化データを復号するかどうかを指定する情報を復号する。この情報に基づいて、次のいずれかの処理を実行する。

【0137】

すなわち、GOP符号化有無情報復号部210がGOPの符号化データの復号を指示する情報を復号する場合には、GOP内画像復号部205は、符号化データを復号して画像を出力し、更に、その復号した画像を復号画像蓄積メモリ206に蓄積する。

【0138】

一方、GOP符号化有無情報復号部210がGOPの符号化データの復号を指示しない情報を復号する場合には、生成参照GOP復号部208は、画像生成に使用するGOPの番号を復号して得る。GOPの番号が入力画像AまたはBに属するため(GOPの先頭フレームであるので、この時点では入力画像Cに属することはない)、続いて、生成情報復号部209は、画像生成技術を指定する情報を復号し、画像生成技術の情報としてXまたはYを得る。これを受け、画像生成部207は、生成参照GOP復号部208で得られたGOP番号と、生成情報復号部209で得られた画像生成技術の情報の規定する画像生成技術とを使って画像を生成する。

【0139】

これを受け、復号画像蓄積メモリ206は、GOPの符号化データを復号する場合には、復号画像を蓄積し、GOPの符号化データを復号しない場合には、画像生成部207で生成される画像を蓄積する。

【0140】

(ii) 時刻T2における画像Cの復号処理

(ii-1) GOPヘッダが検出される場合の復号処理 (GOPの符号化情報が符号されている場合)

続いて、時刻T2の画像Cについて、GOP符号化有無情報復号部210は、GOPヘッダの有無をチェックする。GOPヘッダを検出する場合には、更に、GOPの符号化データを復号するかどうかを指定する情報を復号する。この情報に基づいて、次のいずれかの処理を実行する。

【0141】

すなわち、GOP符号化有無情報復号部210がGOPの符号化データの復号を指示する情報を復号する場合には、GOP内画像復号部205は、符号化データを復号して画像を出力し、更に、その復号した画像を復号画像蓄積メモリ206に蓄積する。

【0142】

一方、GOP符号化有無情報復号部210がGOPの符号化データの復号を指示しない情報を復号する場合には、生成参照GOP復号部208は、画像生成に使用するGOPの番号を復号して得る。GOPの番号が入力画像AまたはBに属するため(GOPの先頭フレームであるので、この時点で入力画像Cに属することはない)、続いて、生成情報復号部209は、画像生成技術を指定する情報を復号し、画像生成技術の情報としてXまたはYを得る。これを受け、画像生成部207は、生成参照GOP復号部208で得られたGOP番号と、生成情報復号部209で得られた画像生成技術の情報の規定する画像生成技術とを使って画像を生成する。

【0143】

これを受け、復号画像蓄積メモリ206は、GOPの符号化データを復号する場合に

は、復号画像を蓄積し、G O P の符号化データを復号しない場合には、画像生成部207で生成される画像を蓄積する。

【0144】

(ii-2) G O P ヘッダが検出されない場合の復号処理（G O P の符号化情報が符号されていない場合）

G O P 符号化有無情報復号部210がG O P ヘッダを検出しない場合には、次のように動作する。

【0145】

すなわち、前フレームで符号化データを復号した場合には、G O P 内画像復号部205は、現フレームにおいて符号化データを復号して画像を出力し、更に、その復号した画像を復号画像蓄積メモリ206に蓄積する。

【0146】

一方、前フレームで符号化データを復号しなかった場合には、現フレームにおいて前フレームにおけるG O P の符号化情報と同一のG O P の符号化情報が用いられていることに対応して、生成参照G O P 復号部208が前フレームで得たG O P の番号を復号処理に用いる。この場合、G O P の番号が入力画像AまたはBに属する場合には、生成情報復号部209が前フレームで画像生成技術を指定する情報としてXまたはYを得ているので、それを使って復号処理を行う。ここで、G O P の番号が入力画像Cに属する場合には、生成情報復号部209が前フレームで画像生成技術を指定する情報を復号していないことで、画像生成技術を指定する情報としてZを得ているので、それを使って復号処理を行う。

【0147】

したがって、画像生成部207は、生成参照G O P 復号部208が前フレームで得たG O P 番号と、生成情報復号部209が前フレームで得た画像生成技術の情報とを使って画像を生成する。

【0148】

これを受け、復号画像蓄積メモリ206は、G O P の符号化データを復号する場合には、復号画像を蓄積し、G O P の符号化データを復号しない場合には、画像生成部207で生成される画像を蓄積する。

【0149】

以上の動作により、G O P 構成が予め決定されていない場合であっても、本発明の映像符号化装置は画像を符号化し、本発明の映像復号装置は符号化データを復号することができる。このとき得られる符号化データのG O P は図5のような構成になる。

【0150】

図示実施形態例に従って本発明を説明したが、本発明はこれに限定されるものではない。

【0151】

例えば、実施形態例では、Cの画像の生成方法を決定するために、AとBの復号画像を使用したが、原画像を使用してもよい。この場合には、映像符号化装置に、画像A符号化部102と画像A復号部103と画像B符号化部106と画像B復号部107とを備える必要はない。

【0152】

また、実施形態例では、画像生成技術としてXとYを用意したが、いずれかのみ用意してもよい。この場合には、映像符号化装置に、生成情報符号化部116を備える必要がないとともに、映像復号装置に、生成情報復号部209を備える必要がない。

【0153】

また、実施形態例では、画像生成方法としてZを用意したが、これを用意しなくてもよい。この場合には、Cの復号画像を蓄積する必要がないため、映像符号化装置に、画像C復号部111と復号画像蓄積メモリ112とを備える必要がないとともに、映像復号装置に、復号画像蓄積メモリ206を備える必要がない。

【0154】

また、実施形態例では説明しなかったが、画像生成をするために使用するカメラ入力映像が予め決められている場合には、生成に使用するG O Pを指定する必要がないため、映像符号化装置に、生成参照G O P符号化部115を備える必要がないとともに、映像復号装置に、生成参照G O P復号部208を備える必要がない。

【0155】

また、実施形態例では、Cの画像を生成するために、同時刻のAまたはBの画像を使用したが、過去のAまたはBの画像を使用しても良く、また、複数の過去の画像を使用してもよい。

【図面の簡単な説明】

【0156】

【図1】第1の実施形態例におけるG O Pの構成の一例を示す図である。

【図2】第1の実施形態例における映像符号化装置の装置構成例を示す図である。

【図3】第1の実施形態例における映像復号装置の装置構成例を示す図である。

【図4】第2の実施形態例における映像符号化装置の装置構成例を示す図である。

【図5】第2の実施形態例におけるG O Pの構成の一例を示す図である。

【図6】動画像の予測関係の説明図である。

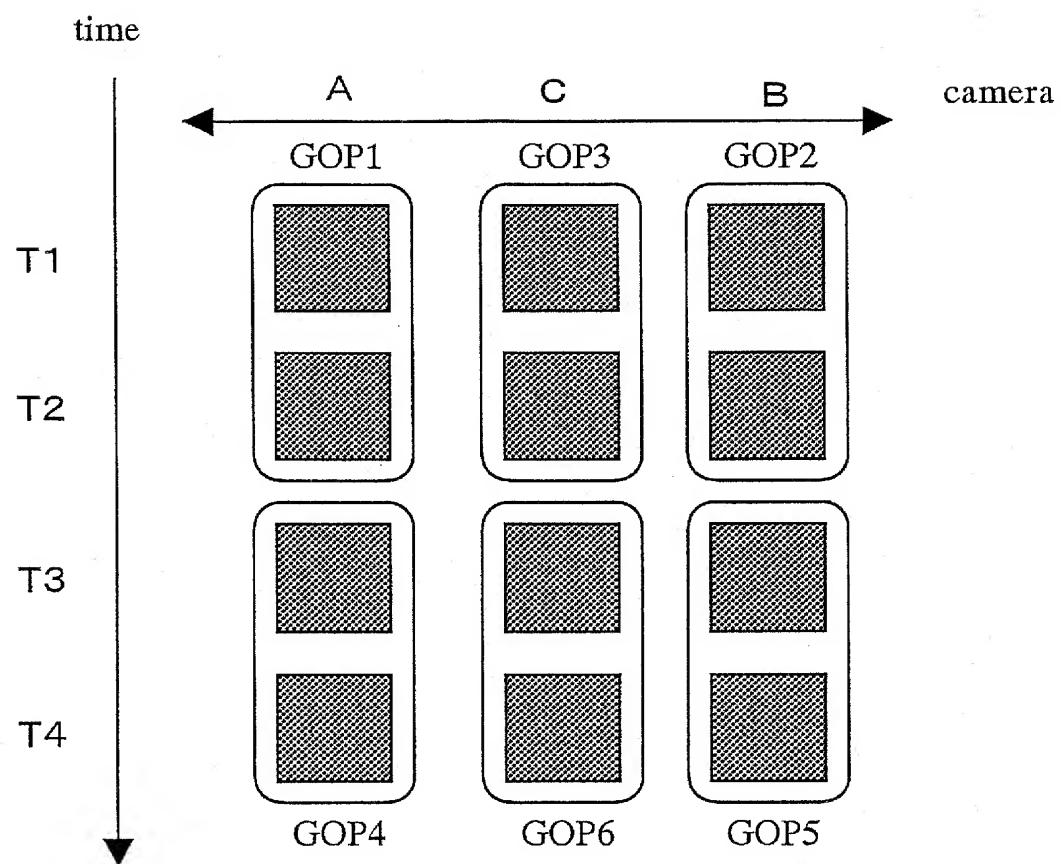
【符号の説明】

【0157】

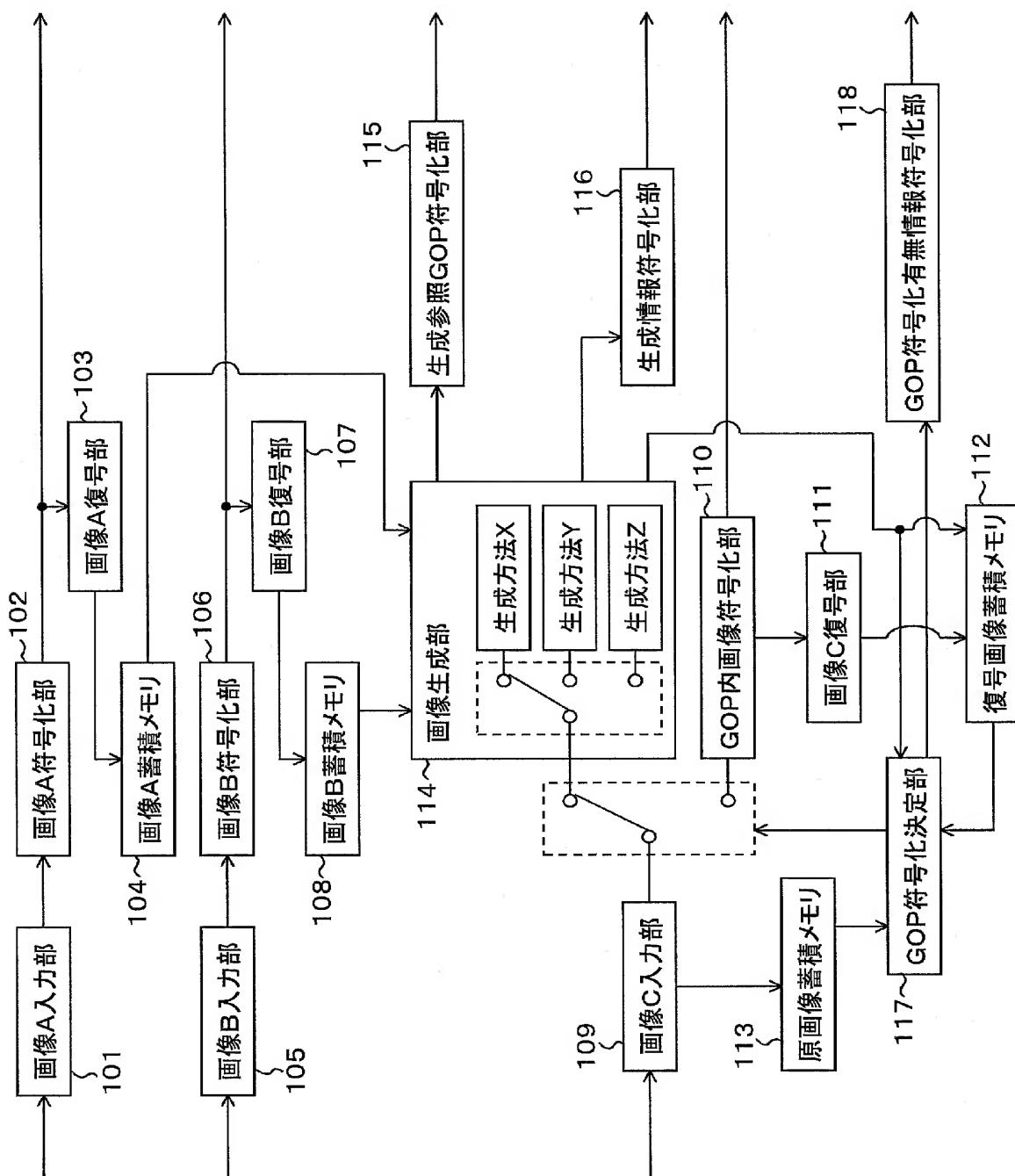
- 1 0 1 画像A入力部
- 1 0 2 画像A符号化部
- 1 0 3 画像A復号部
- 1 0 4 画像A蓄積メモリ
- 1 0 5 画像B入力部
- 1 0 6 画像B符号化部
- 1 0 7 画像B復号部
- 1 0 8 画像B蓄積メモリ
- 1 0 9 画像C入力部
- 1 1 0 G O P内画像符号化部
- 1 1 1 画像C復号部
- 1 1 2 復号画像蓄積メモリ
- 1 1 3 原画像蓄積メモリ
- 1 1 4 画像生成部
- 1 1 5 生成参照G O P符号化部
- 1 1 6 生成情報符号化部
- 1 1 7 G O P符号化決定部
- 1 1 8 G O P符号化有無情報符号化部
- 1 1 9 G O P情報蓄積メモリ
- 2 0 1 画像A復号部
- 2 0 2 画像A蓄積メモリ
- 2 0 3 画像B復号部
- 2 0 4 画像B蓄積メモリ
- 2 0 5 G O P内画像復号部
- 2 0 6 復号画像蓄積メモリ
- 2 0 7 画像生成部
- 2 0 8 生成参照G O P復号部
- 2 0 9 生成情報復号部
- 2 1 0 G O P符号化有無情報復号部

【書類名】図面

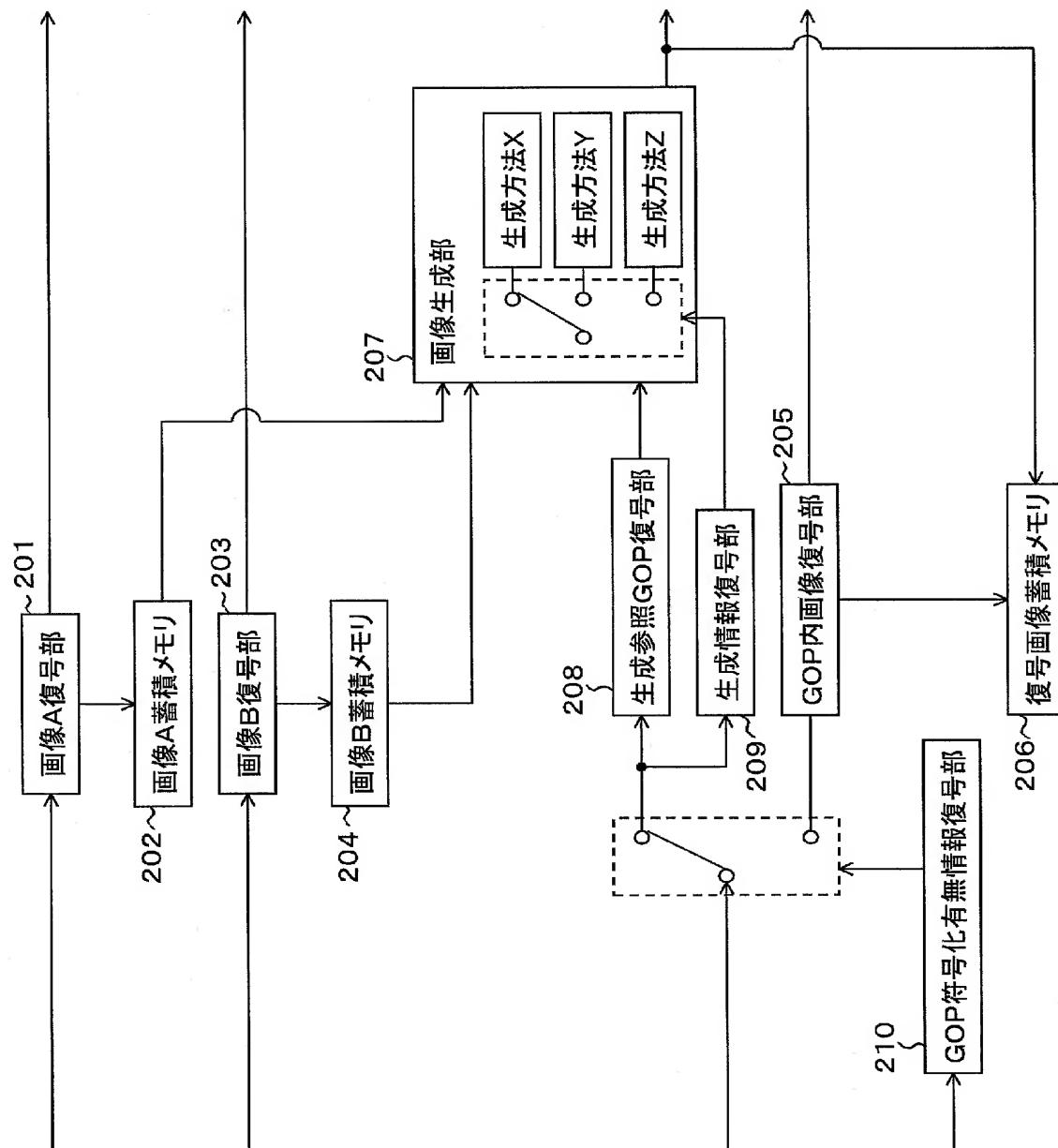
【図 1】



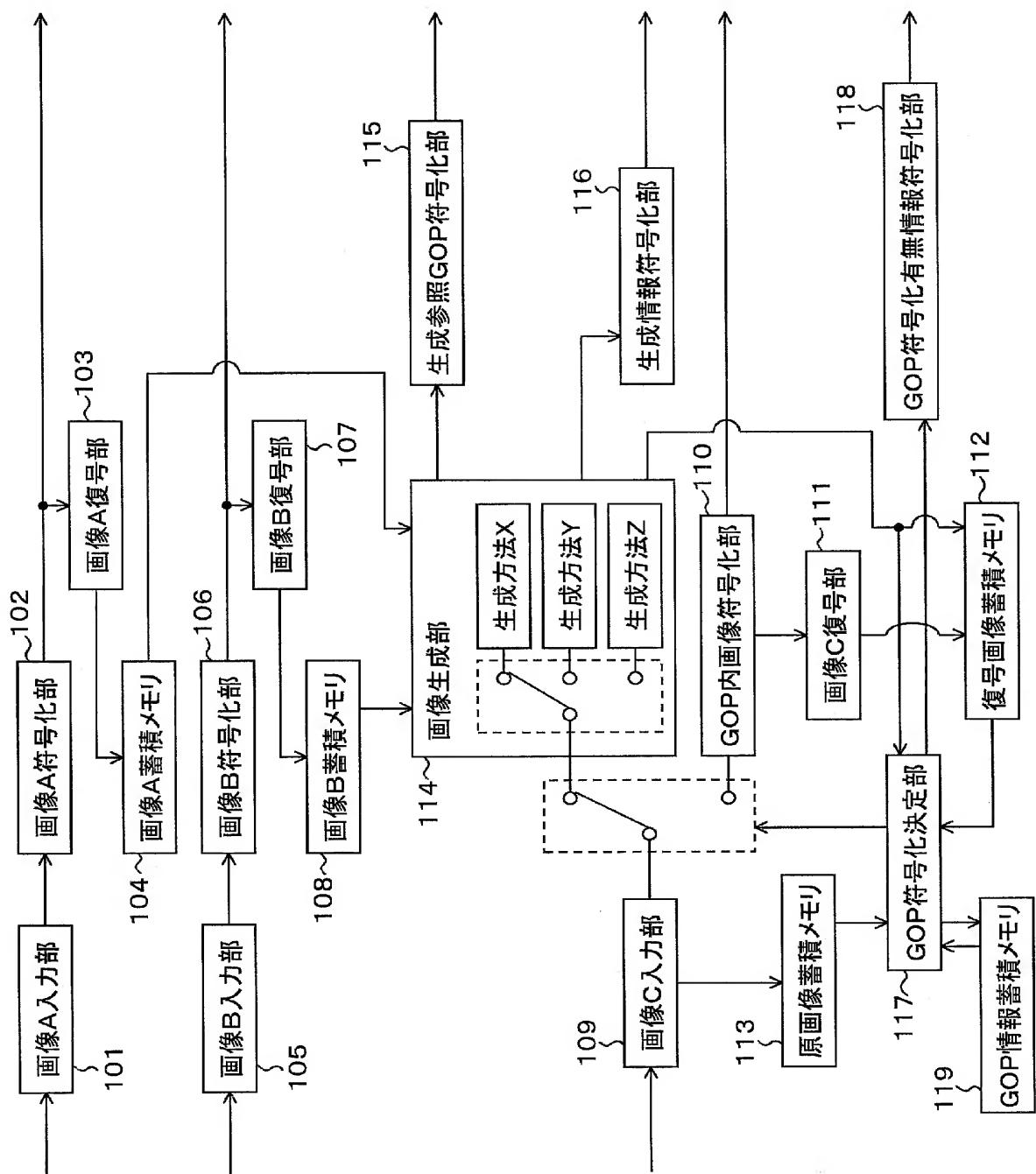
【図2】



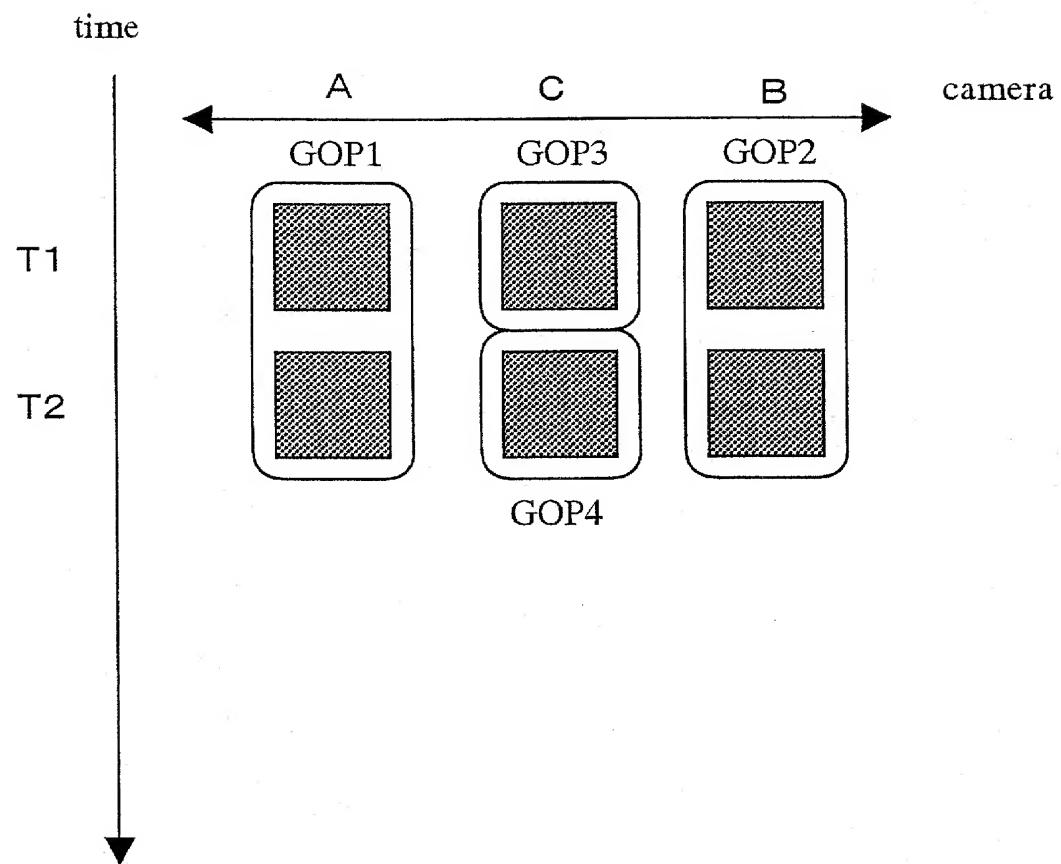
【図3】



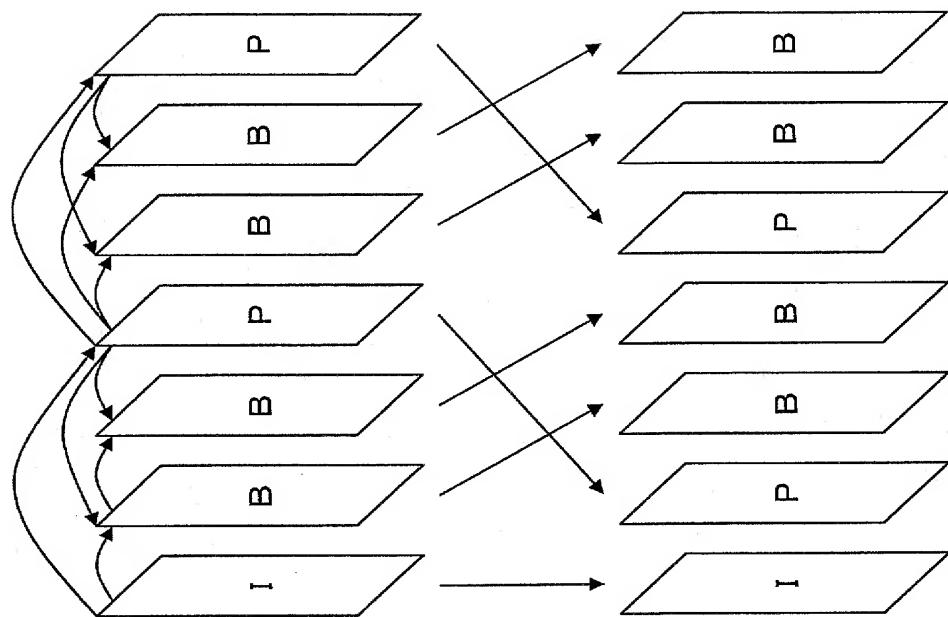
【図4】



【図 5】



【図 6】



(a) IBBPBPPの予測関係

(b) 符号化順序

【書類名】要約書

【要約】

【課題】本発明は、視点位置や視線方向を変更することを可能とする映像技術などに好適となる新たな映像符号化・復号技術の提供を目的とする。

【解決手段】本発明の映像符号化方法は、複数の画像を複数のG O Pで構成して、それぞれのG O Pの画像を1つの映像として符号化する処理を行うために、G O Pに含まれる画像を符号化するかどうかを決定するステップと、G O Pに含まれる画像の符号化データを出力するかどうかを示す情報を符号化するステップと、G O Pに含まれる画像の符号化データを出力する場合に、G O Pに含まれる画像を符号化するステップとを実行する。これを受け、本発明の映像復号方法は、G O Pに含まれる画像の符号化データを復号するかどうかを示す情報を復号するステップと、G O Pに含まれる画像の符号化データを復号する場合に、G O Pに含まれる画像を復号するステップとを実行する。

【選択図】図2

出願人履歴

0 0 0 0 0 4 2 2 6

19990715

住所変更

5 9 1 0 2 9 2 8 6

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

日本電信電話株式会社